



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

**NIVEL DE INCIDENCIA DE TRIPS (*Thrips simplex*) EN EL CULTIVO DEL
GLADIOLO (*Gladiolus communis* L.) ASOCIADO CON CEMPOAXÓCHITL
(*Tagetes* spp).**

**QUE COMO REQUISITO OFICIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN FLORICULTURA**

P R E S E N T A

I.A.F. JOSE DE JESUS ROMERO CORTES

MODALIDAD: TRABAJO TERMINAL

ASESOR

DR. JESUS RICARDO SANCHEZ PALE



**CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO
PIEDRAS BLANCAS MUNICIPIO DE TOLUCA, MÉX.**

DICIEMBRE DEL 2017.

INDICE.	Pág.
I.- INTRODUCCION.....	5
II.- OBJETIVOS.....	7
III.- JUSTIFICACIÓN.....	8
IV.- ANTECEDENTES.....	9
4.1 Origen e importancia del gladiolo.....	9
4.2 Taxonomía.....	9
4.3 Morfología.....	10
4.4 Variedades.....	10
4.5 Propagación.....	11
4.6 Cultivo in vitro.....	12
4.7 Métodos de plantación.....	12
4.8 Ciclo del cultivo.....	13
4.9 Fertilización.....	14
4.10 Comercialización.....	15
4.11 Principales problemas fitopatológicos en el cultivo de gladiolo...	16
4.12 Trips (<i>Thrips simplex</i>).....	17
4.13 Cempoaxóchitl (<i>Tagetes</i> spp).....	19
4.14 Asociación de Cempoaxóchitl (<i>Tagetes</i> spp) con otros cultivos..	21
V.- MATERIALES Y METODOS.....	22
6.1 Ubicación del experimento en campo.....	22
6.2 Estructura de tratamientos y diseño experimental en campo.....	23
6.3 Desarrollo del trabajo experimental.....	23
6.4 Evaluación y toma de datos.....	26
6.5 Variables de estudio en campo.....	26
VI. RESULTADOS	29
7.1 Incidencia de <i>Thrips simplex</i>	29
7.2 Severidad de daño.....	32
7.3 Rendimiento de espadas.....	34
VII.- DISCUSIONES.....	35
VIII. CONCLUSIONES.....	37
IX.- BIBLIOGRAFIA.....	38

LISTA DE CUADROS.

Cuadro 1. Fertilización en gladiolo.....	14
Cuadro 2. Escala diagramática arbitraria de severidad causada por Trips (<i>Thrips simplex</i>) en el cultivo del gladiolo.....	27
Cuadro 3. Resultados de ANOVA para la variable Incidencia, numero de Trips (NT).....	29
Cuadro 4. Comparación de medias para la variable Incidencia, numero de Trips (NT).....	30
Cuadro 5. Área Bajo la Curva de Trips (ABCT).....	31
Cuadro 6. Comparación de medias para el Área Bajo la Curva de Trips (ABCT).....	32
Cuadro 7. Resultados de ANOVA para la variable nivel de severidad por Trips (SEV).....	32
Cuadro 8. Comparación de medias para la variable Nivel de severidad por Trips (SEV).....	33
Cuadro 9. Rendimiento determinado en el cultivo de gladiolo y la asociación gladiolo-cempoaxóchitl	34

LISTA DE FIGURAS.

Figura1. Variedad de gladiola Roja Borrega.....	10
Figura 2. Variedad de gladiola Rosa Pink.	10
Figura 3. Cormos y cormillos de gladiolo.....	12
Figura 4. Producción de cormillos (Semillero) gladiolo.....	12
Figura 5. Plantas de gladiolo en emergencia.....	13
Figura 6. Plantación de gladiolo en surcos (hilera sencilla).....	13
Figura 7. Plantación de gladiolo en paleteo (espiga o espata).....	14
Figura 8. Selección de tallos florales de acuerdo a su tamaño en longitud.	15
Figura 9. Medición de altura con cinta métrica (metro).....	15
Figura10. Daños causados por Trips en hojas de gladiolo.....	17
Figura11. Ciclo de vida de Trips (<i>Thrips simplex</i>).....	19
Figura12. Inflorescencia de cempoaxóchitl.....	20
Figura 13. Diferentes variedades de cempoaxóchitl.....	20
Figura 14. Unidad experimental (trampa vaso plástico).....	23
Figura 15. Aplicación de un riego rodado a los cultivos de gladiolo y cempoaxóchitl.....	24
Figura 16. Colocación de trampas en los cultivos de gladiolo y cempoaxóchitl.....	25
Figura 17. Escarda manual en gladiolo y cempoaxóchitl.....	25
Figura 18. Aplicación de (paraquat) de forma dirigida en gladiolo y cempoaxóchitl.....	25
Figura 19. Comparación de medias para la variable incidencia de Trips en las diferentes parcelas establecidas.....	30
Figura 20. Incidencia de Trips a través del tiempo en las diferentes parcelas establecidas.....	31
Figura 21. Comparación de medias para la variable Severidad.....	33
Figura 22. Rendimiento en gladiolo clasificado en docena y gruesa.	34

I. INTRODUCCIÓN.

Históricamente México, desde sus orígenes, manifestó en sus tradiciones el gusto por las flores. Ellas han acompañado a esta nación en diversas manifestaciones culturales como la religión, la medicina, la alimentación y las festividades (Chimal-Torres, 2014).

Los principales estados productores de ornamentales de la república Mexicana son: Estado de México (60%), Puebla (10%), Morelos (10%), Sinaloa (5%), Baja California (5%), Guerrero (3%), Veracruz (1.5%), entre otros. (Chimal-Torres, 2014) Y los principales cultivos producidos son: Gladiolo, Crisantemo, Rosa, Clavel, Gérbera, Anturio, Liliun, tulipán, Follajes de corte y Macetería (Chimal-Torres, 2014).

El gladiolo (*Gladiolus communis* L.) es mundialmente apreciado como flor de corte, por los llamativos colores y belleza de la espiga floral (Gonzales *et al.*, 2011: citado por Quiñonez 2015). En México ocupa el primer lugar en superficie sembrada con 3,926.80 ha. Su cultivo se concentra en los estados de México, Puebla, Morelos y Michoacán (SIAP, 2017). El estado de México cultiva el 31.67% de la superficie nacional, ocupando el primer lugar en producción y exportación. La producción de flor de gladiola ocupa el tercer lugar nacional en ventas solo después de la rosa y del crisantemo (Quiñonez, 2015).

El Trips del gladiolo (*Thrips simplex*) es la principal plaga que afecta al cultivo durante todo su ciclo, por su tamaño y hábitos alimenticios ha sido difícil su control, llegando a ocasionar daños severos en el desarrollo vegetativo, en la

calidad de la flor y los cormos, además de que se les ha asociado con la presencia de virus como: TSWV, TSV E INSV (Quiñonez, 2015).

En el agrosistema existen diversos organismos que están interaccionando continuamente entre sí; una de ellas es la asociación de cultivos con cempoaxóchitl (*Tagetes spp*), que en los cultivos, actúa como repelente de adultos de mosca blanca y nematodos, esto debido a las excreciones toxicas secretadas por esta planta (Rodríguez *et al*; 1994).

Con base a la información anterior y la necesidad de contar con una alternativa de manejo integrado del Trips en gladiolo se pretende realizar el trabajo de campo con fin de comprobar la eficacia de la práctica de la intercalación de cultivos repelentes o trampa con un cultivo ornamental, lo que nos permite una adecuada protección del cultivo e incrementar el rendimiento y calidad del producto final.

II. OBJETIVOS.

General:

Determinar el efecto y su daño de la asociación de cempoaxóchitl (*Tagetes* spp) con gladiolo (*Gladiolus communis* L.) en la incidencia de Trips del gladiolo (*Thrips simplex*) que represente una alternativa eficaz en el manejo integrado del cultivo.

Específicos:

- Conocer el efecto de la asociación cempaxúchitl (*Tagetes* spp) con gladiolo (*Gladiolus communis* L.) sobre la incidencia del Trips del gladiolo (*Thrips simplex*).

III. JUSTIFICACION.

En la zona florícola del Estado de México, se han presentado fuertes daños ecológicos y económicos por la presencia del Trips del gladiolo (*Thrips simplex*) causante de daños severos en el desarrollo vegetativo, en los cormos y en la calidad final de la flor apareciendo manchas blancas, las cuales se secan prematuramente, si el daño es severo los botones florales se secan y no abren. Al momento no se reportan cifras de las pérdidas de producción, pero su presencia genera la utilización de una gran cantidad de pesticidas para su control (Demirozer *et al.*, 2012: citado por Quiñones 2015) lo que ha ocasionado un incremento en costos de producción, esto ha provocado la falta de eficacia en su control, además de impactar negativamente en el medio ambiente con la aplicación irracional de estos.

El tamaño de la plaga, su ciclo biológico, sus hábitos alimenticios y las condiciones agroclimáticas que se han presentado en las zonas florícolas han favorecido el desarrollo de esta plaga, paralelamente se carece de variedades resistentes y de métodos culturales eficientes en la región, más aun, las opciones de control biológico son nulas debido a la falta de interés, información y capacitación de los productores hacia estas tecnologías, por tal motivo es imprescindible generar alternativas de manejo de cultivos a través de la asociación con especies repelentes-trampa, para el control de esta plaga insectil.

IV. ANTECEDENTES.

4.1 Origen e importancia del gladiolo

El nombre del género proviene de la palabra griega gladus, que significa sable, por la forma de sus hojas. La mayoría de los ejemplares de esta especie son nativos de África en Madagascar; oeste de Asia, como la península Arábiga y Europa. Gladiolus quizá sea el de mayor complejidad de las iridáceas (González-Pérez, 2011).

4.2 Taxonomía

El gladiolo es una planta herbácea que pertenece a la familia Iridaceae del grupo de las monocotiledóneas (Caixeta *et al.*, (2000) citado por González-Pérez, 2011). Su clasificación taxonómica es la siguiente:

Clasificación taxonómica del gladiolo

Reino: Plantae

División: Magnoliofita

Clase: Liliopsida

Orden: Liliales

Familia: Iridaceae

Género: Gladiolus

Especie: grandiflorus Hort.

Fuente: NCBI (2017)

4.3 Morfología

Los gladiolos se caracterizan por su inflorescencia en espiga y sus cormos de renovación anual, que durante el curso de la vegetación dan lugar a numerosos cormillos (Gutiérrez, 2014). La planta presenta hojas inferiores las cuales están reducidas a vainas y las superiores son dísticas, de lineales a estrechamente lanceoladas. Los cormos son estructuras solidas de forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior (Quiñonez, 2015).

4.4 Variedades.

Las variedades de gladiola con mayor aceptación en el país son 'Ámsterdam', 'Nova Lux', 'Peter Pears', 'Majestyc', 'Blanca Espuma', 'Rosa Pink', Roja Borrega y 'Blanca Borrega'(Gutiérrez, 2014).



Figura1. Variedad de gladiola Roja Borrega



Figura 2. Variedad de gladiola Rosa Pink

4.5 Propagación.

El gladiolo se propaga por medio de cormos y cormillos. El cormo al ser plantado puede emitir de uno a tres tallos, dependiendo de su vigor; en la zona inferior del cormo se desarrollan una corona de raíces que nutrirán progresivamente a la planta según se vayan agotando las reservas (Gutiérrez, 2014).

El cormo puede durar uno o varios años renovándose, cuyos restos permanecen en la base de los nuevos cormos, la estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman las nuevas estructuras de reproducción o cormillos (González-Pérez, *et al.*, 2011), estos se forman en la base del nuevo tallo (Fig. 3), desarrollado partir de la yema vigorosa de un cormo, es decir, entre el tallo y el cormo madre (García-Frías, 2003).

Los cormillos se emplean para la renovación de material que se usará en futuras plantaciones (Fig.3). Son pequeños cormos de 2-3 cm de diámetro y crecen en la periferia del cormo (Buschman, 1989; Cohant, 1993 citado por Gutiérrez, 2014). Un gran número de cormillos que no poseen un calibre comercial mínimo de 1 a 5 cm (denominación canica) no producen flor al siguiente año, por lo tanto con estos cormillos se puede iniciar un proceso de formación o crecimiento, el cual puede tardar entre dos y tres años, hasta que adquieran un calibre adecuado (Gutiérrez, 2014); a este método se le denomina comúnmente en la zona sur del Estado de México como semillero (Fig. 4).



Figura 3. Cormos y cormillos de gladiolo



Figura 4. Producción de cormillos (Semillero) gladiolo

4.6 Cultivo *in vitro*.

González-Pérez *et al.*, (2011) realizó la propagación de gladiolo *in vitro* utilizando explantes del meristemo apical en el cual suministro ANA (Ácido naftalanacético) a concentración de (0.2 mg L^{-1}) con 95 % de generación de raíces y elongación de hojas, como su mejor tratamiento donde los meristemos mostraron buen vigor y longitud en comparación con 2,4-D y AIA que obtuvieron el 15%.

4.7 Métodos de plantación.

Los cormos se plantan en camas y en surcos, siendo este último el método más común, por lo general se hacen surcos de 60 cm de distancia entre ellos para plantaciones de una hilera (Fig. 6) y de 70 a 80 cm de distancia para doble hilera, (García-Frías, 2003).

Densidad de plantación: Para flor de corte se recomienda plantar entre 200,000 - 250,000 cormos por hectárea en sistemas de doble hilera (García-Frías, 2003).

Profundidad de siembra.

Esta es variada según el tipo de suelo. Como regla general, se tapan los cormos con una capa de tierra igual a la de su tamaño (García-Frías, 2003).

Condiciones del suelo.

Requiere de suelos con buen drenaje, siendo idóneos los arenosos, debe estar bien trabajado a una profundidad de 25-30 cm y el pH óptimo se encuentra en un rango de 6.5-7.0 (García-Frías, 2003).



Figura 5. Plantas de gladiolo en emergencia



Figura 6. Plantación de gladiolo en surcos (hilera sencilla)

4.8 Ciclo del cultivo.

El ciclo del cultivo depende de varios factores; como calibre del cormo, época de plantación en el año y zona geográfica, ejemplo: cormos de calibre grande en época y zonas cálidas presentan un menor ciclo de producción. También se reduce tiempo, con el uso de cormos que ya estuvieron almacenados por largo periodo, por ejemplo aun siendo del mismo calibre y variedad, pero con 6 meses o más de almacenamiento llegarán a producción entre siete y diez días menos que cormos con tres meses de almacenamiento. La realización de las diferentes labores agronómicas, entre ellas la aplicación oportuna de nutrimentos, reduce notablemente el ciclo, con calidad en el tallo (Gutiérrez, 2014).

En el sur del Estado de México, los calibres medios de 10-12 cm tienen un ciclo promedio de 90 días, con fluctuación por los factores antes mencionados; De igual manera, la región cuenta con microclimas cálidos, en donde cultivar con calibres grandes reducen el ciclo a 65 días, y en zonas frías aumenta a 90 días. De forma similar, cuando se plantan cormos de calibres más pequeños (4-6 cm) su ciclo aumenta a 85 y 120 días para climas cálidos y fríos respectivamente (Gutiérrez, 2014).



Figura 7. Plantación de gladiolo en paleteo (espiga o espata)

4.9 Fertilización.

La frecuencia y dosis de fertilización se debe basar en un análisis de suelo, así como en la precocidad del cultivo y el clima. El tratamiento recomendado es 180-60-100 fraccionándose de la siguiente manera:

Cuadro1. Fertilización en gladiolo.

Concepto	Días	Fórmula		
		180	60	100
Fondo (siembra)	0	100	60	00
1ra escarda (4ª hoja)	30-40	80	00	60

Paleteo (espiga)	50-70	00	00	40
------------------	-------	----	----	----

García-Frías (2003).

4.10 Comercialización.

La flor de gladiola se comercializa por gruesa que son paquetes de 12 docenas, es decir, rollos con 144 tallos florales. En el mercado de menudeo se comercializa por docenas y combinada en con otras especies en ramos o bouquets (Gutiérrez, 2014).

Para seleccionar la flor (calibración) es útil ocupar un contenedor con regla graduada cada diez centímetros o bien una cinta métrica (metro), que permita seleccionar los tallos florales de acuerdo a su tamaño en longitud (Fig. 9). La altura común de los tallos de primera calidad es de 80 a 130 cm, la calidad media de la docena o gruesa chica va de los 40- 60 cm (Gutiérrez, 2014).



Figura.8 Selección de tallos florales de acuerdo a su tamaño en longitud



Figura. 9 Medición de altura con cinta métrica (metro)

4.11 Principales problemas fitopatológicos en el cultivo de gladiolo.

Existen diferentes problemas fitopatológicos causantes de pérdidas en la cosecha y mala calidad de la flor dentro de los cuales se encuentran las enfermedades fungosas como la pudrición por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*). Es principalmente una pudrición del bulbo aunque el follaje, las flores y las raíces también son afectados (Romero-Cova, 1996). La Pudrición seca (*Stromatinia gladioli*), Pudrición basal por (*Sclerotinia sclerotiorum*), Mancha foliar (*Septoria gladioli*), Pudrición del bulbo y mancha foliar por (*Botritis gladiorum*) (Romero-Cova, 1996) y la roya transversal del gladiolo (*Uromyces Transversalis*) (Quiñonez, 2015).

En cuanto a las enfermedades bacterianas se reportan el tizón bacteriano (*Xanthomonas gummisudans*) y la roña (*Pseudomonas marginata*) (Romero-Cova, 1996).

Dentro de las principales plagas que atacan al gladiolo se encuentran los pulgones (*Aphis gossypii*), piojo harinoso (*Pseudococcus maritimus*), chinche ligus (*Lygus lineolaris*), gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) Gusano de alambre (*Elateridae*), araña roja (*Tetranychus urticae*), acaro del bulbo (*Rhizoglyphus echinopus*) (Romero-Cova, 1996) y el Trips del gladiolo (*Thrips simplex*), este ultimo de gran importancia debido a su difícil su control, daños severos en el desarrollo vegetativo, en la calidad de la flor y cormos, además de ser vectores de virus como: TSWV, TSV E INSV (Quiñonez, 2015).

4.12 Trips (*Thrips simplex*)

El Trips del gladiolo puede atacar otras flores, principalmente bulbosas como *Iris* sp. (Lirio o iris), *Amaryllis* sp. (Amarilis), *Narcissus* sp. (Narciso) y *Freesia* sp. (Fresia). El adulto adquiere una gran actividad a temperaturas mayores de 20 °C. Se le puede hallar en hojas, espigas y cormos. En el tejido foliar se observan manchas plateadas con gotitas de excrementos que se tornan pardo para luego marchitarse. (Fig. 10) Las espigas florales reducen su longitud y el ápice pierde su forma afilada. Las flores quedan malformadas, descoloridas y marchitas. Los cormos se vuelven color parduzco, de aspecto costroso áspero y pegajoso (Glacoxan, 2013: citado por Gutiérrez, 2014).



Figura 10. Daños causados por Trips en hojas de gladiolo.

Clasificación taxonómica del Trips:

Súper Reino: Eucariota

Reino: Metazoa

Phyllum: Artrópoda

Súper clase: Hexápoda

Clase: Insecta

Orden: Thysanoptera

Suborden: Terebrantia

Familia: Thripidae

Género: *Thrips*

Género: *Frankliniella*

Fuente: NCBI (2017)

Los *Trips* spp. tienen un tamaño de 0.8 a 3 mm en estado adulto, tienen forma alargada y adopta diferentes colores, como los tonos marrones o grisáceos oscuros. Posee dos alas y dos antenas (aunque hay especies ápteras).

Se reproducen por huevos y la cantidad de estos depende de la especie. La temperatura óptima para su reproducción es de 20 a 25 °C. este insecto pasa por seis estadios hasta su desarrollo total (adulto). Los estadios son: 1) huevo, 2) primer estadio larvario, 3) segundo estadio larvario, 4) proninfa, 5) ninfa y 6) adulto (macho y hembra) (Quiñonez, 2015). Los estadios de huevo, los dos estadios larvarios y el adulto se desarrollan en la planta alimentándose de ellas extrayendo la savia y jugos de hojas, flores y frutos, mientras que las fases de proninfa y ninfa se desarrollan en el suelo (Quiñonez, 2015); su ciclo biológico se muestra en la figura 11.

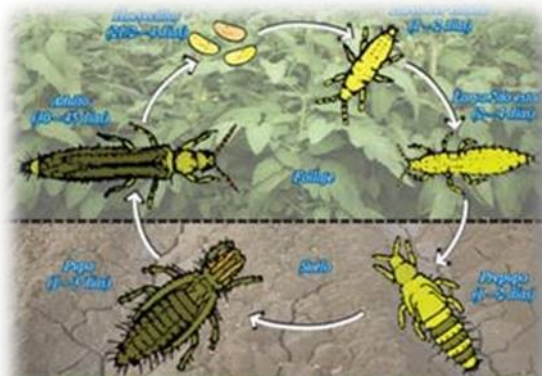


Figura 11. Ciclo de vida de Trips (*Thrips simplex*)

4.13 Cempoaxóchitl (*Tagetes spp*)

Cempoaxóchitl, palabra del idioma náhuatl, se compone de cempoalli, veinte; de xóchitl, flor, es decir veinte flores; se alude a las muchas flores que da la planta, porque veinte era entre los mexicanos el número ponderativo o hiperbólico, como lo es el mil actualmente (Vázquez- García y Norman- Mondragón, 1996).

A esta planta se le conoce comúnmente como clavel de las indias occidentales, damasquina, copete, clavelón, cempoalxóchitl, apatzequa y tagetes; debido a su nombre científico que se deriva del nombre mitológico de un pequeño hijo de Júpiter. Se le llama marigold en las naciones de habla inglesa; en México, se le llama flor de muerto por que con ella se cubren las tumbas, en las solemnidades de noviembre (Vázquez- García y Norman- Mondragón, 1996).

Son plantas herbáceas anuales o perennes, aromáticas al estrujarse, hojas todas opuestas o bien las superiores alternas, por lo común profundamente pinnatipartidas o pinnadas, algunas veces simples con numerosas glándulas oleíferas translúcidas. Posee un capítulo o inflorescencia con flores sésiles sobre

un eje sumamente corto y por lo común más o menos dilatado (Fig. 12); la raíz es cilíndrica, pivotante y poco profunda, mientras que sus tallos son cilíndricos ligeramente pubescentes (Vázquez- García *et al.*, 2002).



Figura 12. Inflorescencia de cempoaxóchitl



Figura 13. Diferentes variedades de cempoaxóchitl

Esta especie posee glándulas que se denominan cavidades secretorias, se localizan en hojas, tallo y brácteas del involucro; son transparentes y de forma ovada, circular o lineal, las glándulas se encuentran llenas de resina (compuestos aceitosos que le dan a cada una de las especies su aroma característico) (Vázquez- García *et al.*, 2002).

El género *Tagetes* se caracteriza por tener aroma especial, Naranjo (2000) citado por Vázquez- García *et al.*, (2002) mencionan que estas especies resaltan por la presencia de aceites esenciales odoríferos, despertando el interés de investigadores mundiales.

En la agricultura las plantas de cempoaxóchitl se pueden utilizar en las más variadas formas. De *T. erecta* y *T. patula* se extrae abono orgánico para la tierra de cultivo, no solo para mejorar las tierras de cultivo, también para controlar nematodos en cultivos de piña, fresa, papa, gladiola y en general, en áreas

hortícolas y florícolas afectados por ese tipo de plagas. También se pueden aplicar extractos acuosos y polvos de diferentes partes de la planta para repeler o matar insectos ya sea en cultivos establecidos o granos almacenados (Serrato-Cruz 2004).

La planta presenta piretrinas y tiofenos, que son las sustancias vegetales responsables de los efectos contra insectos y gusanos. La rotación de maíz con cempoaxóchitl, en tierras templadas con antecedentes de plagas en el suelo como la gallina ciega, abate drásticamente las poblaciones de este insecto, lo cual es una alternativa importante para las áreas maiceras con condiciones ambientales similares (Serrato-Cruz, 2004).

4.14 Asociación de Cempoaxóchitl (*Tagetes* spp) con otros cultivos.

La asociación de cultivos con *Tagetes* spp. se ha llevado a cabo básicamente para el manejo de nematodos. En invernadero, al plantar jitomate con *T. erecta* se redujo ligeramente el número de agallas por *Meloidogyne incognita* (Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, 2001). También al asociar *Tagetes* spp. con rosa (*Rosa hybrida*) o pepino (*Cucumis sativa* L.), la población de *Pratylenchus* spp. fue menor (Lung et al., (1997) citado por Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, 2001). La asociación de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) o pepino con *T. patula* L., redujo la población de varias especies de nematodos en comparación con el unicultivo, y sin diferencias en cuanto a la diversidad de la nematofauna (Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, 2001).

La asociación de cempoaxóchitl *Tagetes erecta* (Asteraceae) con jitomate (*L. esculentum*) reduce en 34-51% la presencia de adultos de mosca blanca (Rodríguez, 1994).

En otros casos, la rotación de cultivos con *Tagetes* spp, o tan solo su intercalación, constituyen estrategias efectivas para controlar nematodos. En asociación con otros cultivos, como el melón, funcionan como barrera que atrae insectos por el colorido de las flores (Serrato-Cruz, 2004).

Una mezcla de partes aéreas disuelta etanol-agua presenta actividad biológica como insecticida y principalmente actividad nematicida, al emplear 4 kg. ha⁻¹ o incorporar 20 plantas por m² reduce cerca del 90 % las poblaciones de *Helycotylenchus* spp, *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp. (Regnault *et al.*, 2003).

V. MATERIALES Y METODOS.

5.1 Ubicación del experimento en campo.

El experimento se realizó en el ciclo verano del 2017 en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMex, la cual se encuentra ubicada en el Cerrillo Piedras Blancas, municipio de Toluca, Edo. de México y se localiza entre los 19° 14' de latitud norte y 92° 42' de longitud oeste; a una altitud de 2,611 msnm. El clima predominante en esta región es del tipo templado húmedo con lluvias en verano y poca oscilación térmica. El tipo de suelo característico en el área donde se estableció el experimento es de tipo vertisol pélico de origen volcánico. Se utilizó el cultivar de gladiolo denominado Borrega Roja, y una especie criolla de cempoaxóchitl.

5.2 Estructura de tratamientos y diseño experimental en campo.

Se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado, con arreglo de parcelas divididas, cada una con diez repeticiones. La unidad experimental estuvo formada por una trampa conformada por un vaso plástico No. 8 de color amarillo, sujetadas con hilo y un soporte metálico enterrado al suelo (Fig. 14), al vaso se le adhirió aceite vegetal con la finalidad de impregnar los insectos. Las parcelas de cultivos estuvieron conformadas por diecisiete surcos de 10 m de longitud espaciados a 0.80 m, las parcelas estuvieron conformadas por: parcela de gladiolo solo, gladiolo-empoaxóchitl y empoaxóchitl solo.



Figura 14. Unidad experimental (trampa vaso plástico)

5.3 Desarrollo del trabajo experimental.

Se realizó un rastreo sobre el terreno, se procedió a un surcado y fertilización del terreno dejando listo el terreno para siembra.

La siembra se realizó el día seis de abril (DDS=0), realizando un tratamiento de cormo previo con Tiofanato de metilo (2grs/ lt) y adherente-acidificante (1 ml/lt)

sumergiendo los cormos durante 5 min aproximadamente en la mezcla; posterior a esto se efectuó la siembra colocando los cormos a una profundidad de 3-4 cm y a distancia de 20 cm entre cada cormo, tapando de forma mecánica con azadón.

El cultivo de cempaxúchitl fue puesto a germinar en condiciones de invernadero en charolas de Poliestireno de 333 cavidades. El trasplante se realizó el siete de abril del 2017, colocando en forma de hilera por surco de cada parcela a una distancia de 20 cm entre plantas. Posterior al trasplante se aplicó un riego rodado para facilitar la emergencia y establecimiento de los cultivos (Fig. 15).



Figura 15. Aplicación de un riego rodado a los cultivos de gladiolo y cempoaxóchitl

La primera colocación de trampas se inició a siete días después de emergencia y catorce de la siembra (Fig. 16).



Figura 16. Colocación de trampas en los cultivos de gladiolo y cempoaxóchitl.

Para cada monitoreo o trampeo se colocaron las trampas en horas tempranas con una duración de 4 hrs como mínimo; posteriormente se retiraron de campo envolviendo cada vaso en una bolsa plástica para su posterior conteo.

Se realizaron escardas y deshierbes empleando herramientas manuales (azadón) Fig. 17, además de una aplicación de (paraquat) de forma dirigida a la maleza cuando el cultivo se encontraba en pre paleteo, espiga o espata (Fig. 18).



Figura 17. Escarda manual en gladiolo y cempoaxóchitl

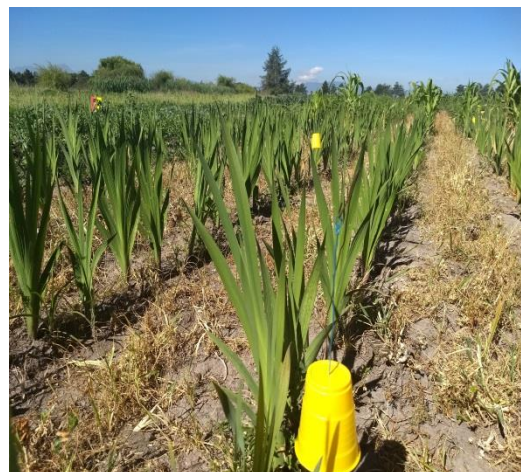


Figura 18. Aplicación de (paraquat) de forma dirigida en gladiolo y cempoaxóchitl

5.4 Evaluación y toma de datos.




Una vez establecido el experimento se procedió a cuantificar la incidencia de Trips que se presentó en cada parcela, con una frecuencia semanal, hasta la llegar a la semana trece durante la fase de corte o cosecha.




El experimento concluyo a las 13 semanas (104 días después de siembra), por lo que se procedió a medir un promedio 5 plantas por surco de cada parcela con gladiolo establecido, teniendo como base 56 plantas por cada parcela; promediándose el número de docenas y gruesas obtenidas.

5.5 Variables de estudio en campo.

- 1) Incidencia de la plaga: No. de Trips por trampa por parcela establecida.
- 2) Severidad de daños: Se cuantifico el grado o nivel de daño, de acuerdo a la escala visual mostrada en el Cuadro 2; del total de 5 flores tomadas al azar de 56 plantas por parcela empleada.
- 3) Rendimiento: Se cuantifico de acuerdo a la altura de las espigas forales y cuantificar el no. de docenas y gruesas obtenidas.

Cuadro 2. Escala diagramática arbitraria de severidad causada por Trips (*Thrips simplex*) en el cultivo del gladiolo.

<p>Nivel 0= Planta Sana.</p>	
<p>Nivel 1= 5-25% Síntoma inicial (primeros daños en corola)</p>	
<p>Nivel 2 = 25-50% de síntomas</p>	

<p>Nivel 3= 50-75% de síntomas (marchitamiento de corola y decoloración)</p>	
<p>Nivel 4= 75%- 90% de síntomas</p>	
<p>Nivel 5= 100% de síntomas (muerte de los órganos florales)</p>	

VI. RESULTADOS.

6.1 Incidencia de *Thrips simplex*.

Para determinar esta variable se colocó semanalmente 10 trampas por cada parcela establecida. Los Trips recolectados se contabilizaron y posteriormente se procedió a realizar el análisis de varianza el cual se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados de ANOVA para la variable Incidencia, numero de Trips (NT).

Incidencia de Trips (NT)					
Análisis de varianza					
Fuente de variación	GL	SC	CM	F_C	P_T
					5 %
Tratamiento	2	1530.57	765.28	3.37	0.0355*
Repetición	12	223737.09	18644.76	82.08	0.0001
Error	375	85178.43			
Total	389	310446.09			
C.V.	30.58				

NS: no significativo (P=0.01)

** : Altamente significativa (P=0.01)

*: Significativo para F calculada (P>0.05)

Para la comparación de medias se realizó mediante una prueba de Tukey al 0.05. Donde podemos observar que el tratamiento 3 (cempoaxóchitl) presentó el mayor número de Trips contabilizados, seguido por el tratamiento 1 (Gladiolo) que

estadísticamente son iguales, mientras que el tratamiento 2 (Gladiolo- cempoaxóchitl) es estadísticamente igual a el tratamiento 1, pero en comparación con el tratamiento 3, tuvo menor incidencia de Trips; por lo que fue el mejor de todos estadísticamente. Los resultados se muestran en el cuadro 4 y la figura 19 respectivamente, en la Figura 20 se muestra la Incidencia de Trips a través del tiempo de desarrollo del cultivo establecido.

Cuadro 4. Comparación de medias para la variable Incidencia, numero de Trips (NT)

TRAT	Med
Tratamiento 3 (Cempoaxóchitl)	52.03 a
Tratamiento 1 (Gladiolo)	48.35 ab
Tratamiento 2 (Gladiolo- Cempaxúchitl)	47.45 b
DMS	4.39

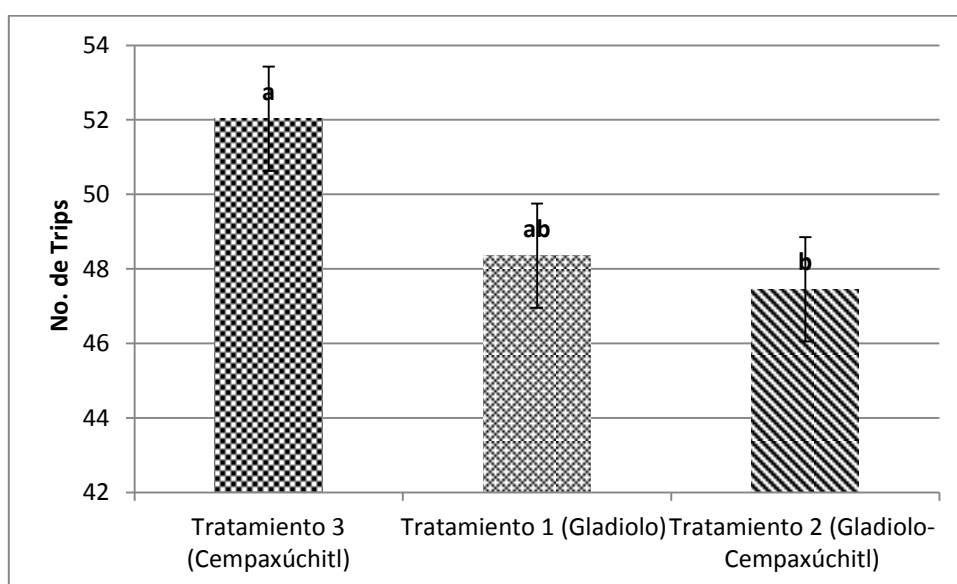


Figura 19. Comparación de medias para la variable incidencia de Trips en las diferentes parcelas establecidas.

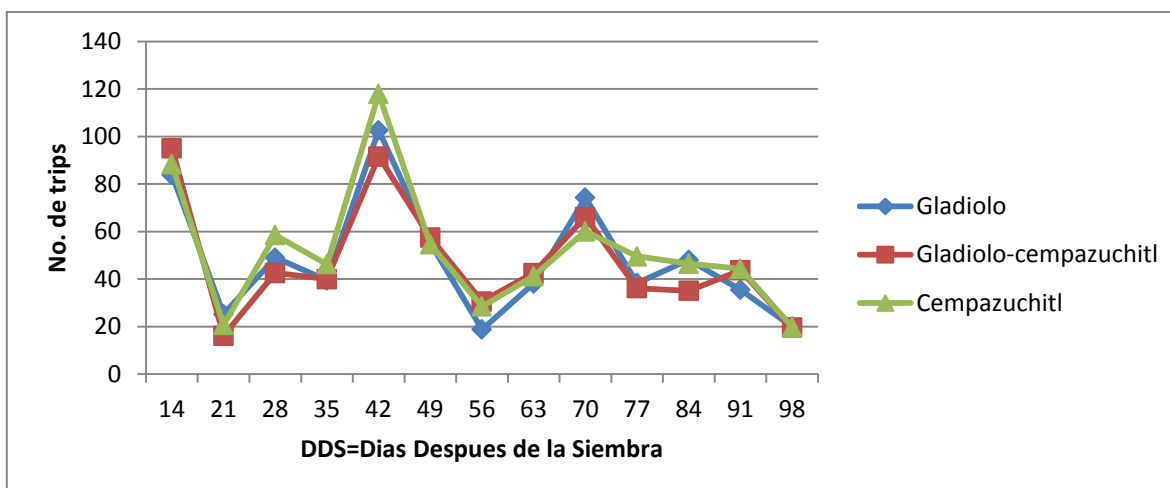


Figura 20. Incidencia de Trips a través del tiempo en las diferentes parcelas establecidas. Para esta variable se realizó el cálculo del área bajo la curva de dicha variable la cual se muestra los resultados en el cuadro 5, los resultados de la comparación de medias se observan en el cuadro 6. Cabe destacar q los resultados son similares a el ANOVA realizado.

Cuadro 5. Área Bajo la Curva de *Trips* (ABCT)

Área Bajo la Curva de <i>Trips</i> (ABCT)					
Análisis de varianza					
Fuente de variación	GL	SC	CM	F_c	P_T
					5 %
Modelo	2	1032866.467	516433.233	5.19	0.0124*
Error	27	2686286.075	99492.077		
Total	29	3719152.542			
C.V.	7.687791				

Cuadro 6. Comparación de medias para el Área Bajo la Curva de *Trips* (ABCT)

TRAT	Med
Tratamiento 3 (Cempoaxóchitl)	4356.5 a
Tratamiento 1 (Gladiolo)	4034.8 ab
Tratamiento 2 (Gladiolo-Cempaxúchitl)	3917.6 b
DMS	349.75

6.2 Severidad de daño

Debido a que durante el desarrollo vegetativo del gladiolo no se presentaron daños por *Trips*, su registró inició con la presencia de los primeros síntomas en los órganos florales esto fue a partir de la semana trece de establecimiento, la severidad estuvo basada en la escala diagramática arbitraria establecida (Cuadro 2); El análisis de varianza realizado se muestra en el cuadro 7 y sus comparación de medias en el cuadro 8 y la figura 21 respectivamente.

Cuadro 7. Resultados de ANOVA para la variable nivel de severidad por trips (SEV).

Severidad de daños (SEV)					
Análisis de varianza					
Fuente de variación	GL	SC	CM	F_C	P_T
					5 %
Tratamiento	1	0.08	0.08	0.05	0.8277 ^{ns}
Repetición	55	133.42	2.43	1.44	0.0883

Error	55	92.42
Total	111	225.92
C.V.	30.58	

NS: no significativo (P=0.01)

**: Altamente significativa (P=0.01)

*: Altamente significativo para F calculada (P>0.05)

Cuadro 8. Comparación de medias para la variable Nivel de severidad por Trips (SEV).

TRAT	Med
Tratamiento 2 (Gladiolo-Cempaxúchitl)	1.50 a
Tratamiento 1 (Gladiolo)	1.45 a
DMS	0.49

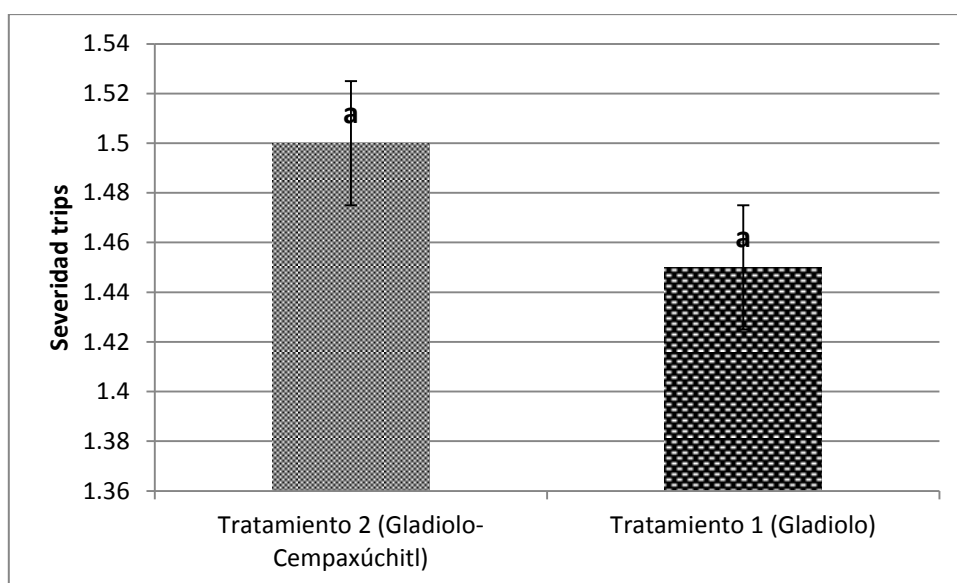


Figura 21. Comparación de medias para la variable Severidad.

6.3 Rendimiento de espatas

De acuerdo con los datos obtenidos se promediaron las docenas cosechadas (chicas y grandes) y se transformaron a gruesas. Los resultados se muestran en el cuadro 9 y en la figura 22 respectivamente.

Cuadro 9. Rendimiento determinado en el cultivo de gladiolo y la asociación gladiolo-cempoaxóchitl

	No. docenas (chica)	No. gruesas (chica)	No. docena (grande)	No. gruesa (grande)
Gladiolo	1.9	0.15	2.8	0.23
Gladiolo- Cempoaxóchitl	1.6	0.13	3	0.25

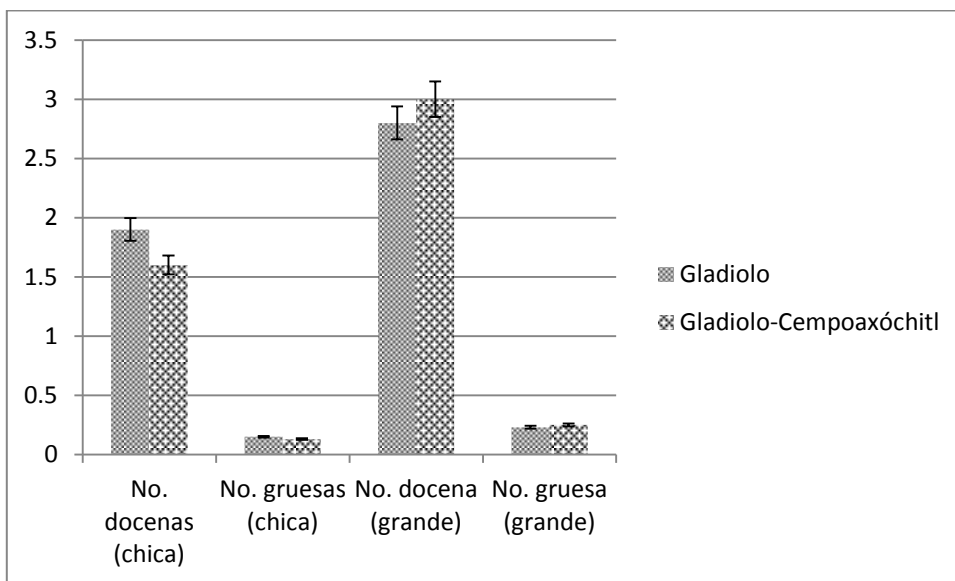


Figura. 22 Rendimiento en gladiolo clasificado en docena y gruesa.

VII. DISCUSIONES

Los resultados encontrados en la presente investigación comprueban la posibilidad de manejar la incidencia de Trips en el cultivo de gladiolo mediante una asociación con cempoaxóchitl. Este método de control es una vía alternativa de tipo cultural, que ecológicamente disminuye el uso irracional de plaguicidas al cultivo, es un método de combate a esta plaga insectil por los productores. Además presenta una versatilidad de cosecha al obtener un policultivo mediante una alternativa o gama extra de cosecha, adicionales a nuestro cultivo principal comercializándose en las festividades de noviembre (Día de muertos), extracción de pigmentos vegetales, así como los diversos beneficios que nos proporciona la planta en general.

El posible efecto de repelencia o atracción que provocan los componentes del cempoaxóchitl provocaron una menor incidencia de Trips en la asociación gladiolo-cempoaxóchitl, en comparación con el testigo de gladiolo y cempoaxóchitl solo. Esto fue debido a el color característico o bien por el contenido de sus aceites esenciales odoríferas, tal como lo menciona Vázquez- García *et al.*, (2002) dichos compuestos aromáticos sirvieron más como atrayente hacia los Trips lo cual se vio reflejado en la incidencia mayor en la parcela de cempoaxóchitl solo.

Serrato-Cruz, (2004) hace mención sobre la asociación de cempoaxóchitl con el melón, donde funciona como barrera que atrae insectos debido al colorido de las flores que posee; lo cual nos comprueba la efectividad encontrada en el presente

trabajo del potencial cultivo trampa empleando cercas o barreras de cempoaxóchitl.

A pesar de que no se encontró una diferencia estadística en cuanto a incidencia, entre la parcela de gladiolo solo y la asociación gladiolo- cempoaxóchitl, se encontró diferencia entre cempoaxóchitl y la asociación lo cual se podría intuir que los Trips prefieren al cempoaxóchitl que al gladiolo en asociación, por lo tanto esto nos podría indicar que esta asociación nos podría servir como una alternativa de control cultural en el manejo de Trips.

Aportando a estos resultados Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, (2001) compilaron información sobre los múltiples beneficios del cultivo de cempoaxóchitl, desde la intercalación y/o asociación con otros cultivos, como la disminución de inóculo y actividad biológica, en contra de patógenos como son los nematodos y algunos insectos vectores de virus.

Si bien en cuestión de severidad no hubo una diferencia estadística entre las parcelas de gladiolo solo y su asociación con cempoaxóchitl, sobresale la cuestión de rendimiento donde se observa que hubo un mejor tamaño y calidad de flor de gladiolo asociado con cempoaxóchitl; esto provocó un mayor número de docenas y gruesas más grandes que en la parcela de gladiolo solo, lo que esto significaría un aumento en producción de calidad e ingresos para el productor.

Por lo tanto se concluye que el empleo de la asociación puede ser una alternativa de manejo integrado de Trips (*Thrips simplex*), por lo que se recomienda emplear

como barrera viva establecida en bordos del cultivo o en la periferia del mismo, o bien explorar la posibilidad de cultivo trampa.

Debido a los efectos de atrayente derivados de sus compuestos aromáticos y su vistoso color de inflorescencia, ocasionaría una mayor incidencia dentro del cultivo principal; la función de la barrera viva o cultivo trampa será impedir el paso de los insectos dañinos al cultivo permitiendo que se desarrollen en la barrera viva, disminuyendo los posibles daños directos en el cultivo.

VIII. CONCLUSIONES

- La asociación gladiolo-tempoaxóchitl origina una menor incidencia de *Trips simplex*.
- En daño en flor no existió diferencia en gladiolo solo o asociado.
- La mejor calidad de flor se determinó en la asociación.
- Los resultados indican la necesidad de determinar las sustancias o factores que promueven la atracción de los Trips.
- La asociación con tempoaxóchitl permite explorar la posibilidad de su uso como cultivo trampa que promueva la aplicación dirigida de plaguicidas a las plantas o surcos en donde haya una mayor concentración de insectos.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

- Chimal Torres, I. (2014). Portafolio Flores México "Cada flor cuenta una historia". México, Df: Syngenta México. 18 p.
- García-Frías, L. A. (2003). Guía para el cultivo de gladiola. ICAMEX-transferencia de tecnología, Toluca, México 4pp.
- Gómez-Rodríguez O.; Zavaleta-Mejía E. (2001) La Asociación de Cultivos una Estrategia más para el Manejo de Enfermedades, en Particular con *Tagetes* spp. Revista Mexicana de Fitopatología, vol. 19, núm. 1, enero-junio, 2001, pp. 94- 99 pp
- González-Pérez, E. (2011). Fenología, propagación in vitro y enfermedades del gladiolo en San Martín Texmelucan Puebla. Tesis de Doctorado en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México. 104 pp.
- González-Pérez, E.; Ayala Garay, O.J.; Carrillo Salazar, J. A.; García de los Santos, G.; (2011) Estudio del desarrollo, calidad de flor y dosis de fertilización en gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Hort.). Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 34, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 277-283.
- Gutiérrez R. M. (2014). Producción de gladiolo (*gladiolus grandiflorus hort.*) en el sur del estado de México. Tesis de Ingeniero Agrónomo en Floricultura. Centro Universitario UAEM Tenancingo. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 117 pp.
- NCBI (2017). National Center for Biotechnology Information. www.ncbi.nlm.nih.gov/ consultado junio del 2017.
- Quiñones V. R. (2015) Distribución espacial del Trips y Roya transversal en el cultivo del gladiolo con el uso de Geotecnologías en el Estado de México.

Tesis de Maestría en Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales.
Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 147 pp.

- Regnault, R. C.; Philogene B. J. R.; Vincent C. (2003) Biopesticidas de Origen vegetal. Edit. Mundi-prensa, Madrid, España. 84-86: 204 pp.
- Rodríguez G. O.; E. Zavaleta M. y F. C. Viesca G. (1994). Efecto del cempasúchil asociado con jitomate (*Lycopersicum esculentum*) sobre *Nacobbus aberrans* e insectos transmisores de virus. Revista Chapingo, Serie Protección Vegetal 1: 47-50.
- Romero-Cova S. (1996) Plagas y enfermedades de ornamentales. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. de México. 114-129 pp.
- Serrato-Cruz M.A. (2004) Cempoaxóchitl diversidad biológica y usos. Departamento de fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. de México. 6 pp.
- SIAP. (2017). Bases de datos. Estadísticas de la producción anual de gladiolo www.siap.gob.mx, consultado junio del 2017.
- Vázquez-García, L. M., & Norman-Mondragón, T. H. (1996). Crónicas de la evolución de la floricultura en México. Toluca, México: UAEMex.34-53 pp.
- Vázquez-García, L. M.; Viveros Farfán I.M.G.; Salome Castañeda E. (2002). Cempasúchil (*Tagetes* spp.) Recursos fitogenéticos ornamentales de México. Toluca, México: UAEMex. 28-196 pp.